

[0013] Fabrication method for the glass multilayer filter will be described.

[0014] First, on the Si substrate with a diameter of 3 inches with a solution prepared by dissolving polyimide in a solvent is spin-coated, which is then cured by heat so that the polyimide film with a thickness of 5 $\mu\text{m}$  is formed, which is polyimide substrate 1. Next, on the polyimide film, a  $\text{SiO}_2$  glass film and a  $\text{TiO}_2$  glass film are deposited in layers by ion beam evaporation. Each layer of the films is 0.5 $\mu\text{m}$  in thickness, and the films are alternately laminated in 20 layers to form glass multilayer 2. After the completion of the vapor deposition, the same polyimide solution as described above is applied on the glass multilayer 2 by spin-coat, which is then cured by heat to form a surface polyimide film 3 with a thickness of 5 $\mu\text{m}$ . Subsequently, the Si substrate is dissolved in an ammonium fluoride solution to fabricate a thin-film filter in the form of a film. Finally, this filter is cut into pieces of 2mm  $\times$  2mm and a glass multilayer filter in Fig. 1 is obtained.

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-159850

(43)公開日 平成9年(1997)6月20日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
G 0 2 B 6/122

識別記号

庁内整理番号

F I  
G 0 2 B 6/12

技術表示箇所  
C

審査請求 未請求 請求項の数2 O.L. (全3頁)

(21)出願番号 特願平7-315529

(22)出願日 平成7年(1995)12月4日

(71)出願人 000005120  
日立電線株式会社  
東京都千代田区丸の内二丁目1番2号  
(71)出願人 000004226  
日本電信電話株式会社  
東京都新宿区西新宿三丁目19番2号  
(72)発明者 富田 信夫  
東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本  
電信電話株式会社内  
(72)発明者 寺岡 達夫  
茨城県日立市日高町5丁目1番1号 日立  
電線株式会社オプトロシステム研究所内  
(74)代理人 弁理士 紗谷 信雄

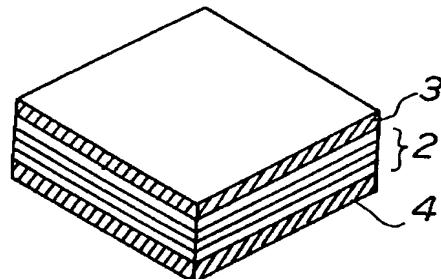
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光学フィルタ及びそれを用いた光学部品

(57)【要約】

【課題】 取扱いが容易な光学フィルタ及びそれを用いた光学部品を提供する。

【解決手段】 ガラス薄膜を積層してなるガラス多層膜2の表面にプラスチック被膜3をコーティングした。



BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】ガラス薄膜を積層してなるガラス多層膜の表面にプラスチック被膜をコーティングしたことを特徴とする光学フィルタ。

【請求項2】ガラス薄膜を積層してなるガラス多層膜の表面にプラスチック被膜をコーティングした光学フィルタを、光路途中に挿入したことを特徴とする光学部品。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ガラス多層膜からなる光学フィルタに係り、特に、取扱いが容易な光学フィルタ及びそれを用いた光学部品に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】ガラス多層膜フィルタは、SiO<sub>2</sub>ガラス膜、TiO<sub>2</sub>ガラス膜等の屈折率の異なる少なくとも2種以上のガラス膜を複数層に積層したもので、特定波長の光を遮断したり、或いは反射したりする機能を有する。図3に示されるように、ガラス多層膜フィルタは、基板1となるガラス板やプラスチックフィルムの上にイオンビーム蒸着法等によりSiO<sub>2</sub>ガラスやTiO<sub>2</sub>ガラスの薄膜を蒸着積層してガラス多層膜2を形成したものが一般に使用されている。

【0003】ガラス多層膜フィルタの使用例は、図4に示されるように、平板ガラス導波路41のコア部に機械加工によりスリット42を溝加工し、このスリット42にガラス多層膜フィルタ44を挿入し、接着剤で固定する。このように光の通路であるコア部にガラス多層膜フィルタ44を挿入することによって、特定波長の光を遮断したり、或いは反射したりする光学的機能を平板ガラス導波路41のような光学部品に付与することができる。

【0004】上述の如く平板ガラス導波路41のコア部にガラス多層膜フィルタ44を挿入した光学部品にあっては、ガラス多層膜フィルタ44の厚さが厚いとこれを通過する光の損失が大きくなってしまう。そこで、このような用途のガラス多層膜フィルタ44には、膜厚が10~20μm程度の極めて薄いものが用いられる。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】イオンビーム蒸着法等の蒸着技術により形成されたガラス蒸着膜は大きな内部歪みを有している。従って、このガラス蒸着膜の表面に傷が入ると、内部歪みによって傷が拡大し、ガラス多層膜フィルタ全体に波及するおそれがある。

【0006】また、通常、ガラス多層膜フィルタの取扱いには真空ピンセットを用いる。光学部品を製造する際には、真空ピンセットによりガラス多層膜をフィルタ吸着保持し所定位置に搬送する。しかし、ガラス蒸着膜面は吸着しないようにし、基板面を吸着する必要があり、このように面を選んで吸着保持するのには手間がかかる。

る。そして、スリットに挿入する際にはガラス多層膜フィルタが固体物に接触しないよう極めて慎重に取り扱う必要があり、ガラス多層膜フィルタを挿入固定するには多くの時間を要する。

【0007】また、上記のようにしてガラス多層膜フィルタ44をスリット42に挿入した光学部品に温度試験、例えば-40°C~85°Cの温度サイクル試験を実施した場合、取扱い中の傷に起因してガラス多層膜フィルタが破損することもある。

10 【0008】そこで、本発明の目的は、上記課題を解決し、取扱いが容易な光学フィルタ及びそれを用いた光学部品を提供することにある。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するためには本発明は、ガラス薄膜を積層してなるガラス多層膜の表面にプラスチック被膜をコーティングしたものである。

【0010】光学部品は、ガラス薄膜を積層してなるガラス多層膜の表面にプラスチック被膜をコーティングした光学フィルタを、光ファイバあるいは平板ガラス導波路等によって形成される光路の途中に挿入したものである。

【0011】プラスチック被膜により、ガラス多層膜の表面が加傷から保護される。これによって、従来、非常に取扱いに慎重を要したガラス多層膜フィルタの取扱いが容易になる。

## 【0012】

【発明の実施の形態】図1に示されるように、本発明のガラス多層膜フィルタは、最下層となる基板ポリイミド301、その上に形成されSiO<sub>2</sub>ガラス膜とTiO<sub>2</sub>ガラス膜とからなるガラス多層膜2、最上層となる表面ポリイミド被膜3から構成されている。ガラス多層膜2は、SiO<sub>2</sub>ガラス膜、TiO<sub>2</sub>ガラス膜に限らず、屈折率の異なる少なくとも2種以上のガラス膜を複数層に積層したものである。表面ポリイミド被膜3は本発明によるプラスチック被膜である。なお、以下の製造方法の場合、基板ポリイミド1と表面ポリイミド被膜3とは同材質となる。

【0013】このガラス多層膜フィルタの製造方法を説明する。

40 【0014】まず、3インチ径のSi基板上に、ポリイミドを溶剤に溶解させてなる溶液をスピンドルコートし、かかる後にこれを加熱硬化させ、基板ポリイミド1となる厚さ5μmのポリイミド被膜を形成する。次に、このポリイミド被膜の上に、イオンビーム蒸着法によりSiO<sub>2</sub>ガラス膜とTiO<sub>2</sub>ガラス膜とを蒸着積層する。それぞれの層の膜厚はいずれも0.5μmとし、これらの層を交互に20層積層してガラス多層膜2を形成する。蒸着完了後、前述同様のポリイミド溶液をスピンドルコートによりガラス多層膜2の上に塗布し、これを加熱硬化させ

て厚さ5μmの表面ポリイミド被膜3を形成する。この後、Si基板をフッ化アンモン溶液で溶解し、フィルム状の薄膜フィルタを製作する。最後にこれを2mm×2mmに裁断して図1のガラス多層膜フィルタを得る。

【0015】次に、本発明のガラス多層膜フィルタを用いた光学部品について説明する。

【0016】図2に示されるように、光路となるコア部23が形成されてなる平板ガラス導波路21に機械研削加工で幅30μm、深さ200μmの溝状のスリット22をコア部23に直交させて形成する。このスリット22に本発明のガラス多層膜フィルタ24を挿入し、接着剤で固定する。

【0017】ガラス多層膜フィルタ24は波長1.4μm以上の光を遮断する特性を有している。この光学部品の平板ガラス導波路21の両端に光ファイバを接続することにより、導波路型の光学フィルタ素子として使用することができる。

【0018】平板ガラス導波路21のスリット22にガラス多層膜フィルタ24を挿入するに際し、金属製の真空ピンセットでガラス多層膜フィルタ24を吸着保持し、スリット22に挿入する。このとき基板ポリイミド1及び表面ポリイミド被膜3によってガラス多層膜2のガラス蒸着膜面が保護されているので、取扱い中に傷が生じることがない。また、両面どちらでも吸着保持することができるので、時間が短縮できる。

【0019】このようにして製作した導波路型光学フィ\*

\* ルタ素子を10個用い、温度-40°C~85°Cの温度サイクル試験を1000サイクル実施したところフィルタが破損したものは1個もなかった。

【0020】

【発明の効果】本発明は次の如き優れた効果を発揮する。

【0021】(1) ガラス多層膜フィルタの取扱いが極めて容易になり、フィルタ光学部品への取り付け作業時間を短縮することができる。

10 【0022】(2) フィルタ表面のガラス膜に傷が入らなくなるので、温度サイクル等の熱的変化に対しても破損するがなくなる。従って、光学部品の信頼性が大幅に向向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のガラス多層膜フィルタの斜視図である。

【図2】本発明のガラス多層膜フィルタを用いた光学部品の斜視図である。

【図3】従来のガラス多層膜フィルタの斜視図である。

20 【図4】従来のガラス多層膜フィルタを用いた光学部品の斜視図である。

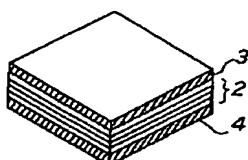
【符号の説明】

1 基板ポリイミド

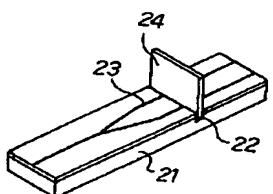
2 ガラス多層膜

3 プラスチック被膜

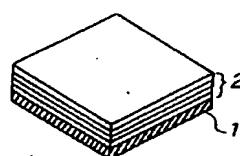
【図1】



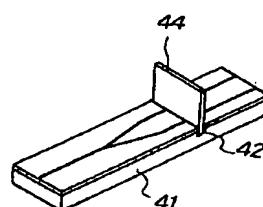
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 上塙 尚登

茨城県日立市日高町5丁目1番1号 日立  
電線株式会社オプトロシステム研究所内